

## **GEOTECHNISCHES GUTACHTEN**

**PROJEKT-NR.:** P23007  
**VORGANGS-NR.:** 202098 . 1 . 1 . -SH  
**DATUM:** 05.05.2023  
**BAUVORHABEN:** Neubau Mehrfamilienhaus  
mit Gewerbeeinheit und Tiefgarage  
Hauptstraße 6  
82223 Eichenau  
**FLURNUMMER:** 1950/5, Gemarkung Alling  
**AUFTAGGEBER:** Houben Vermögensverwaltung GmbH  
Alter Hof 6  
80331 München  
**ARCHITEKT:** Teamwerk-Architekten  
Kirchenstraße 88  
81675 München

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines .....	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	5
1.3	Örtliche Situation und Bauvorhaben.....	5
2.	Geologische Situation.....	6
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	7
3.1	Kleinbohrungen .....	7
3.2	Rammsondierungen .....	8
3.3	Bodenmechanische Laborversuche .....	9
4.	Grundwassersituation .....	10
5.	Stellungnahme .....	11
5.1	Zum Baugrund.....	11
5.1.1	Erdbebenklassifizierung .....	11
5.1.2	Bodenklassifizierung.....	11
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatistischen Berechnung.....	12
5.2	Zur Gründung.....	12
5.3	Zur Bauausführung .....	15
5.4	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	17
5.5	Niederschlagswasserversickerung.....	19
5.6	Hydrothermische Nutzung .....	21
6.	Altlastensituation .....	21
6.1	Boden .....	21
6.2	Kampfmittel .....	23
6.3	Bau- und Bodendenkmäler .....	23
6.4	Radon .....	24
7.	Schlussbemerkung.....	24

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen .....	7
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen.....	9
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	10
Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte .....	12
Tabelle 6: Einstufung der Feststoffproben .....	22

## ANLAGENVERZEICHNIS

Lageplan, unmaßstäblich .....	Anlage 1
Bohrprofile .....	Anlage 2
Sondierprofile.....	Anlage 3
Kornverteilungskurven .....	Anlage 4
Umwelttechnische Prüfberichte.....	Anlage 5

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In Eichenau ist an der Hauptstraße 6 auf dem Flurstück 1950/5 der Gemarkung Alling der Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Gewerbeeinheit und Tiefgarage geplant.

Die Grundaublabor München GmbH wurde am 12.01.2023 von der Houben Vermögensverwaltung GmbH beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen.

Das geplante Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 2 nach DIN 4020 zuzuordnen.

Das vorliegende Gutachten beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes mit direkten und indirekten Baugrundaufschlüssen
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 sowie der ZTVE-StB 17
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatistische Berechnungen
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung
- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und ggf. zur Wasserhaltung
- Orientierende Aussagen zur Niederschlagswasserversickerung
- Orientierende Aussagen zur Altlastensituation

## 1.2 Bearbeitungsunterlagen

- Bestandsvermessung, M 1 : 200 (Stand 14.03.2023)
- Grundriss EG und KG, M 1 : 200 (Stand 28.03.2023)
- Schnitt A-A, B-B und C-C M 1 : 200 (Stand 28.03.2023)
- Leitungspläne, M 1 : 500 (Stand Januar/Februar 2023)
- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1953

## 1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben

Das Grundstück mit der Flurnummer 1950/5 der Gemarkung Alling befindet sich an der Hauptstraße 6 in Eichenau. Das Grundstück weist eine Gesamtfläche von etwa 950 m<sup>2</sup> auf. Der Gebäudebestand umfasst ein unterkellertes Wohnhaus mit Büroflächen und Gewerbeeinheit sowie eine freistehende Doppelgarage. Die Freiflächen sowie der Hofbereich sind größtenteils mit Pflasterbelag versiegelt. Der Bestand muss für die geplante Bebauung vollständig zurückgebaut werden.

Gemäß der vorliegenden Planunterlagen (Machbarkeitsstudie) vom 28.03.2023 soll ein Neubau mit Untergeschoss (Tiefgarage), Erdgeschoss und bis zu drei Obergeschossen mit Flachdach errichtet werden. Die Tiefgarage umfasst nahezu die gesamte Grundstücksfläche. Das Gebäudenull ist auf Kote 522,75 m ü. NHN festgelegt. Die tiefste Gründung erfolgt etwa 4,0 m unter Gebäudenull, entsprechend Kote 518,75 m ü. NHN.

## 2. Geologische Situation

Eichenau liegt im Bereich der Münchener Schotterebene. Diese wird von fluvioglazial abgelagerten Kiesen aufgebaut. Die Kiese wurden am Ende der Würmeiszeit von den Schmelzwässern des Isarvorlandgletschers sedimentiert. Sie sind aufgrund ihrer Entstehung horizontal gelagert. Die häufig zu beobachtende Bänderung wird durch Rollkies- und Sandlagen hervorgerufen. Die quartären Schotter erreichen in diesem Gebiet erfahrungsgemäß eine Mächtigkeit von mehr als 10 m. Die oberste Schicht der quartären Kiese ist durch die Verwitterung oft braunrot verfärbt, weist einen erhöhten Feinkorngehalt auf und kann verbacken sein. Sie wird allgemein als Rotlagehorizont bezeichnet. Über den Schottern sind beiderseits des Starzelbaches – bedingt durch das an die Oberfläche kommende Grundwasser – anmoorige Böden entstanden. Die Begradigung des Starzelbaches bewirkte eine nachhaltige Entwässerung der anmoorigen Flächen, so dass ihr Charakter als Nassboden weitgehend verloren ging. Unter den Kiesen stehen mit welliger Oberfläche die tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse an. Diese im Münchener Raum allgemein als "Flinz" bezeichneten Böden setzen sich aus glimmerhaltigen Feinsanden und z. T. vermergelten Tonen und Schluffen zusammen. Bei entsprechend bindiger Ausbildung stellen die Böden der Tertiärformation den Stauhorizont für das quartäre Grundwasser dar.

### 3. Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Kleinbohrungen

Zur ortspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 22.02.2023 insgesamt zwei unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen ( $\varnothing 100$  mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Die Grunddaten der Kleinbohrungen (**KB**) sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
<b>KB1</b>	522,5	5,0	517,5
<b>KB2</b>	522,5	7,0	515,5

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bohrgutproben nach DIN 4022 beschrieben und die Schichtenfolge ist als Bohrprofil in Anlage 2 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Der Bodenaufbau stellt sich im Bereich der abgeteuften Kleinbohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

##### **KB1** (Ansatzhöhe: 522,5 m ü. NHN)

- 0,2 m Pflasterdecke
- 2,4 m Auffüllung (Kies, schluffig, sandig)
- (5,0 m) Kies, sandig, schluffig

## **KB2** (Ansatzhöhe: 522,5 m ü. NHN)

- 0,1 m Pflasterdecke
- 0,8 m Auffüllung (Kies, schluffig, sandig)
- 3,2 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 5,0 m Kies stark sandig, schwach schluffig
- (7,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig

## 3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 22.02.2023 auf dem Grundstück insgesamt zwei Rammsondierungen niedergebracht.

Die Sondierungen wurden mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Das Niveau der Sondieransatzpunkte (SAP) entsprach der Geländeoberkante. Die Versuchsergebnisse in Form von Rammdiagrammen sind Anlage 3 zu entnehmen. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Schläge angegeben, die erforderlich war, um die Sonde um jeweils 0,10 m in den Boden einzutreiben; auf der Ordinate kann die dazugehörige Eindringtiefe abgelesen werden.

Die Grunddaten der Rammsondierungen (**RS**) sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen

Rammsondierung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m ü. NHN]
RS1	522,4	8,0	514,4
RS2	522,5	8,0	514,5

Mit den Rammsondierungen RS1 und RS2 wurden die künstlich aufgefüllten Böden vollständig durchörtert. Die dicht gelagerten Kiese der Münchener Schotterebene wurden zwischen 2,0 m und 2,7 m Tiefe unter Gelände, entsprechend Kote 519,7 m ü. NHN (RS1) bzw. 520,5 m ü. NHN (RS2), ange troffen. Der Rückgang der Sondierwiderstände zwischen etwa 3,2 m und 8,0 m Tiefe unter Gelände ist auf die feinkornarmen und grundwassergesättigten Kiessande zurückzuführen.

### 3.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Ermittlung der geotechnischen Bodenkennwerte wurden dem Bohrgut der Kleinbohrungen Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor überbracht. An ausgewählten Bodenproben erfolgte eine Bestimmung der Kornverteilung gemäß DIN 18123 mit Nasssiebung.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilungskurven) dokumentiert und in Tabelle 3 zusammen gefasst.

Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik

Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit $k_f$ [m/s]
<b>KB1</b> 2,1 m – 3,2 m	G, s	GW	ca. $9 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
<b>KB2</b> 3,2 m – 5,0 m	G, s*, u	GU	ca. $5 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)

#### 4. Grundwassersituation

Bei den am 22.02.2023 durchgeführten Geländearbeiten wurde in den Kleinbohrungen KB1 und KB2 das Grundwasser in 3,2 m Tiefe unter Ansatzpunkt, d. h. ca. auf Kote 519,3 m ü. NHN angetroffen.

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen herrschten im Raum Eichenau Grundwasserstände geringfügig unterhalb des langjährigen mittleren Grundwasserstands. Der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW) ist etwa auf Kote 519,6 m ü. NHN zu erwarten.

Die amtliche Grundwassermessstelle „Eichenau Q17“ wird seit dem Jahr 2007 vom Wasserwirtschaftsamt München betrieben. Die Grundwasserschwankung zwischen dem mittleren und dem höchsten gemessenen Grundwasserstand beträgt in diesem Zeitraum etwa 1,2 m.

Maßgeblich für die Abdichtung des Neubaus ist aber die  $H_{Q100}$ -Kote des Starzelbaches gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern und nicht der Grundwasserstand. Die  $H_{Q100}$ -Kote ist für das Grundstück auf Kote 522,4 m ü. NHN anzusetzen.

## 5. Stellungnahme

### 5.1 Zum Baugrund

#### 5.1.1 Erdbebenklassifizierung

Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN EN 1998-1 (EC8) in keiner Erdbebenzone.

#### 5.1.2 Bodenklassifizierung

Die bautechnische Klassifizierung der Bodenschichten nach DIN 18300 und DIN 18196 können der nachfolgenden Tabelle 4 (bautechnische Bodenklassifizierung) entnommen werden.

Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**
Oberboden	—	1	Mu	O <sup>1</sup>
Auffüllungen	—	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Quartäre Kiese/Sande	G, s, u	3 bis 4	GW, GU, GI	E2 / B2 / V2
Nagelfluh		6, 7		

\*VOB/C 2012 (nur informativ)

\*\*VOB/C 2019

<sup>1</sup> DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese als „nicht frostempfindlich“ (F1-Material) bzw. „gering bis mittel frostempfindlich“ (F2-Material) einzustufen.

Eine detaillierte Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2019) kann erfolgen, wenn alle zur Ausführung kommenden Gewerke festgelegt sind. Bitte kommen Sie dann bei Bedarf auf uns zu.

### 5.1.3 Bodenkennwerte zur erdstatistischen Berechnung

Die charakteristische Bodenkennwerte für die erdstatistischen Berechnungen können der nachfolgenden Tabelle 5 (charakteristische Bodenkennwerte) entnommen werden.

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte

	$\phi'_{k}$ [°]	$c'_{k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllungen locker gelagert	30	0	19	9	5 - 15
Quartäre Kiese dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 - 100

## 5.2 Zur Gründung

Die geplante Gründung erfolgt in den dicht gelagerten Kiesen der Münchener Schotterebene.

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit NA: 2010-12 sowie DIN 1054 (2010) (Eurocode 7) ermittelt werden. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Werte:

- nach Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 20 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2. Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist erforderlich.
- nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 20 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2.

Die Werte der Tabelle A 6.2 dürfen unverändert verwendet werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1. Andernfalls sind Letztere maßgebend.

Bei Ausführung einer Plattengründung im gewachsenen Kieshorizont kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

$$\begin{array}{ll} \text{Steifemodul} & E_{s,k} = 80 \text{ MN/m}^2 \\ \text{Bettungsmodul} & k_{s,k} = 30 - 40 \text{ MN/m}^3 \end{array}$$

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden. Die rechnerischen Spannungen und Verformungen der Sohlplatte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Der Bemessungswert für den flächigen Sohlwiderstand  $\sigma_{R,D}$  darf  $480 \text{ kN/m}^2$  unter der Sohlplatte nicht überschreiten.

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristischen Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerte Böden entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet werden.

Sollten lokal bindige Einschlüsse oder künstliche Bodenauffüllungen bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese zwingend auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen.

Das Ersatzmaterial ist sorgfältig lagenweise (ca. 0,3 m) einzubauen und auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte ( $E_{V2}$  größer 120 MN/m<sup>2</sup>) zu verdichten. Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten Bauteile, insbesondere der Tiefgaragenabfahrt, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen, wenn die anstehenden Böden nicht frostsicher sein sollten.

Die Fundamentsohlen müssen unmittelbar nach Freilegung und ordnungsgemäßer Nachverdichtung der Gründungssohle vom Sachverständigen für Geotechnik abgenommen und zur Gründung freigegeben werden.

## 5.3 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung von Gruben und Gräben sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf der Winkel der Böschungsneigung nicht steiler als  $45^\circ$  ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden bzw. weiche oder aufgeweichte Böden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen.

Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen lastfrei zu halten.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als  $45^\circ$  oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen.

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Leitungen Bereiche der Baugrube verbaut werden müssen, sind hierfür wegen des hochstehenden Grundwassers z. B. Spundwände mit gedichteten Schlössern in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Spundwände werden Auflockerungsbohrungen erforderlich. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  von 0 MN/m<sup>3</sup> in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf 60 MN/m<sup>3</sup> linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Je nach einzuhaltender Verformung muss die Baugrubensicherung ggf. abgesteift oder rückverankert werden. Bauteile, z. B. Verpressanker die auf Nachbargrundstücke reichen sind genehmigungspflichtig. Die Nachweise sind vom Fachplaner zu führen. Die Planung der Baugrubensicherung ist mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Reicht der Baugrubenverbau bis in das Grundwasser bzw. den Grundwasserschwankungsbereich, wird eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Diese ist rechtzeitig beim Landratsamt Fürstenfeldbruck einzureichen. Für die Erstellung des Antrags stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Kommen Sie bei Bedarf zeitnah auf uns zu.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen (Grund-)Wasser im Bauendzustand muss von der  $H_{Q100}$ -Kote auf 522,4 m ü. NHN ausgegangen werden. Dies erfordert für alle unter dieser Kote liegenden Bauteile die Ausbildung einer Abdichtung gemäß DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bzw. W2.2-E. Abdichtungen sind gemäß DIN 18533-1 mindestens 0,3 m über die  $H_{Q100}$ -Kote zu führen. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch alle Gebäudedurchführungen). Sollten die grundwasserberührten Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei hochwertig genutzten Flächen im Untergeschoss, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Das Abdichtungskonzept ist vom Planer unter Beachtung der Nutzungsklasse zu erstellen und mit den Baubeteiligten abzustimmen.

Für das abzudichtende Gebäude wird ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck auf wasserberührte Bauteile erforderlich.

Die anstehenden Kiessande sind zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes geeignet. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ( $E_{v2}$  größer 120 MN/m<sup>2</sup>).

Die Geländeprofilierung im Bauendzustand muss so gestaltet werden, dass bei Starkregenereignissen kein oberirdischer Zufluss an bzw. in die Gebäude stattfinden kann.

Für die Beseitigung alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für die Rotlageböden und die künstliche Bodenauffüllungen sind zwingend gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen.

Bei Winterbau ist darauf zu achten, dass der Baugrund nicht auffriert bzw. bereits fertig gestellte Bauteile nicht unterfrieren. Frostschutzmaßnahmen sind vorzusehen.

Leitungen im Bereich der Baugrube und des umliegenden Geländes sind festzustellen, zu sichern oder gegebenenfalls zu verlegen.

Der bauliche Zustand der angrenzenden Wege und Straßen sowie Nachbargebäude ist zwingend zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

## 5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird bei der derzeit geplanten Gründungstiefe eine aufwändige Grundwasserhaltung erforderlich.

Je nach dem zu erzielenden Absenkungsmaß kommen folgende Varianten in Frage:

**Variante 1: geschlossene Bauwasserhaltung mit Vertikalfilterbrunnen  
(maximal zu erzielende Grundwasserabsenkung 0,8 m)**

Bei dieser Variante der Bauwasserhaltung muss geprüft werden, ob in mindestens 150 m Entfernung in nordöstlicher Richtung ein Grundstück zur Versickerung des geförderten Grundwassers zur Verfügung steht oder in ein Oberflächengewässer (Starzelbach) eingeleitet werden darf. Andernfalls scheidet diese Variante aus.

**Variante 2: dichte vertikale Umschließung der Baugrube, z. B. mit einer Spundwand mit Einbindung der Dichtwände in die tertiären Böden (Grundwasserabsenkung größer 1 m möglich)**

Bei Ausführung einer dichten Baugrubenumschließung ist zu beachten, dass Spundwände in der Regel nur mit Vorbohrungen einzubringen sind. Im Bereich der Einbindung in die tertiären Schichten empfehlen wir die Spundwände im Hochfrequenzrüttelverfahren einzubringen. Zur Gewährleistung einer dichten Umschließung muss eine Einbindung in die tertiären Schluffe von mindestens 1 m bzw. entsprechend der statischen Erfordernisse erfolgen. Das Grundwasser wird innerhalb der Umschließung nur einmal abgepumpt (Lenzen der Baugrube). In der Folge sind nur noch geringe Mengen an Schloss-, Sohl- und Tagwasser zu fördern. Die Versickerung des geförderten Wassers kann in diesem Fall auf dem eigenen Grundstück erfolgen. Der bauzeitliche Bemessungsgrundwasserstand ist von unserem Büro noch festzulegen.

Wenn eine dichte Umschließung der Baugrube zur Ausführung kommen soll, müssen zur Erkundung des grundwasserstauenden Horizonts mindestens zwei Aufschlussbohrung mit dem Großbohrgerät abgeteuft werden. Hierzu stehen wir zur Verfügung

Der grundwasserstauende Horizont wird im Grundstücksbereich erst ab einer Tiefe von etwa 10 m unter Gelände erwartet.

Für Eingriffe in den Grundwasserhaushalt ist eine wasserrechtliche Erlaubnis beim Landratsamt Fürstenfeldbruck zu beantragen. Für die Konzeptionierung und Beantragung der Bauwasserhaltung stehen wir zur Verfügung. Bitte kommen Sie nach Vorlage der Entwurfsplanung zeitnah auf uns zu.

Es müssen zwingend bauzeitlich Flutungsöffnungen im UG vorgesehen werden, um im Havariefall das nicht auftriebssichere Untergeschoss gegen Aufschwimmen zu sichern.

Wir raten zu einer Prüfung der Bauentwurfsplanung bzgl. der Gründungstiefe, da für die Grundwasserhaltungsmaßnahme mit erheblichen Kosten gerechnet werden muss.

## 5.5 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen Kiese sind zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen hat nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß DWA-A 138 und DWA-M 153 zu erfolgen.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen ist auf Kote 520,8 m ü. NHN anzunehmen.

Aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes kommen nur flächige oder linienhafte Versickerungsanlagen (Mulden oder Rigolen) in Frage.

Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauteilen (auch Nachbarn) zu achten.

Sollten die Anforderungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung nicht eingehalten werden können, so ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

In den künstlich aufgefüllten Böden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten und gut wasser-durchlässigen Kiessand auszutauschen.

Die Kiessande im Baufeld sind dagegen gut zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Vom Fachplaner sind in der Planung bzw. Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen Starkregenereignisse mit entsprechenden Sicherheiten zu berücksichtigen. Es ist zu prüfen, ob ein Überflutungsnachweis durch Regenwasser gemäß DIN 1986-100 ist von Fachplaner zu führen ist.

## **5.6 Hydrothermische Nutzung**

Eine thermische Nutzung des quartären Grundwassers (1. Grundwasserstockwerk) zum Heizen und/oder Kühlen ist aus hydrogeologischer Sicht voraussichtlich möglich. Für eine fachgutachterliche Beratung und Planung stehen wir Ihnen zur Verfügung.

## **6. Altlastensituation**

### **6.1 Boden**

Im Zuge der Geländearbeiten wurden lokal künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 2,4 m festgestellt.

Ausgewählte Proben haben wir zur orientierenden Beurteilung der Schadstoffsituation im Boden von der nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg auf die Parameter nach LVGBT (Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen) untersuchen lassen.

Die Analysenergebnisse der entnommenen Bodenproben sind in Tabelle 6 zusammengefasst und die umwelttechnischen Prüfberichte als Anlage 5 beigelegt. Die Proben wurden für eine orientierende Untersuchung im Feststoff untersucht und sind bodenschutzrechtlich nach LfW-Merkblatt 3.8/1 sowie allastentechnisch nach LVGBT wie folgt einzustufen:

Tabelle 6: Einstufung der Feststoffproben

Bodenprobe	Belastung [mg/kg]	Kategorie LfW MB 3.8/1	Kategorie nach Leitfaden
<b>KB1-P1 (0,2-1,0 m)</b>	PAK: 12 B[a]P: 2,1	< HW2	> Z 2 / DK 1
<b>KB1-P2 (1,0-2,4 m)</b>	PAK: 130 B[a]P: 12 MKW: 410	> HW2	> Z 2 / DK 1
<b>KB2-P1 (0,1-0,8 m)</b>	—	< HW1	Z 0 (Z1.1)

Für die künstlich aufgefüllten Böden muss aufgrund der Verunreinigungen mit hohen Entsorgungskosten gerechnet werden.

Die künstlich aufgefüllten Böden sind im Zuge des Aushubs zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 300 m<sup>3</sup> aufzuhalden.

Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen bzw. der Deponieverordnung zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa fünf Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind zwingend Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0, DK1 und DK2 nach Deponieverordnung) zu berücksichtigen. Der Organikgehalt der zu entsorgenden Böden ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten / Entsorgungsarbeiten zwingend zu berücksichtigen (TOC bis zu 6 M.-%). Massenabschätzungen und Quotelungen der Zuordnungsklassen sind vom Aufsteller der Ausschreibung vorzunehmen. Gerne stehen wir beratend für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen Titel Erdbau und Entsorgung zur Verfügung.

## **6.2 Kampfmittel**

Vor Ausführung der Erdarbeiten und eventueller Spezialtiefbauarbeiten empfehlen wir für das Grundstück eine digitale Luftbildauswertung hinsichtlich Kampfmittelverdacht durchführen zu lassen. Bei einem positiven Befund hat eine technische Kampfmittelsondierung des Grundstücks durch einen vom bayerischen Staatsministerium zertifizierten Kampfmittelsuchdienst zu erfolgen. Ist ein Freimessen des Baufeldes im Vorfeld der Erdarbeiten nicht möglich, müssen die Aushubarbeiten durch einen Kampfmittelspezialisten gemäß §20 SprengG begleitet werden.

## **6.3 Bau- und Bodendenkmäler**

Nach Kartenwerken des bay. Landesamts für Denkmalpflege gibt es keine Hinweise auf Bau- und Bodendenkmäler im Bereich des Grundstücks.

## **6.4 Radon**

Nach Angabe des Bundesamts für Strahlenschutz liegt der berechnete Wert an Radon-222 in der Bodenluft bei 88 kBq/m<sup>3</sup>. Bei einer druckwasserdichten Ausführung der Untergeschosse gemäß WU-Richtlinie (auch Gebäudedurchdringungen) kann aller Voraussicht nach auf zusätzliche Radonschutzmaßnahmen verzichtet werden.

Das Merkblatt „Radonschutz in Gebäuden“ des Bayrischen Landesamts für Umwelt (Stand Mai 2020) ist zu beachten.

## **7. Schlussbemerkung**

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen (Machbarkeitsstudie) mit Stand vom 28.03.2023 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

Die ausgeführten Geländearbeiten geben nur einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen. Sollten andere als die hier beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist unser Büro zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Der Sachverständige für Geotechnik muss beratend bei der Planung der Bau-grubensicherung, zwingend bei der Grundwasserhaltung, der Gründung und der Abdichtung erdberührter Bauteile eingebunden sowie zur baubegleiten-den geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung herangezogen werden.

München, den 05.05.2023

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**



Anlagen

Verteiler:

- Houben Vermögensverwaltung GmbH, 1 Exemplar per Post,  
vorab per E-Mail an: [bueroleitung@houben.com](mailto:bueroleitung@houben.com)
  
- teamwerk-architekten, Frau Stepan  
per E-Mail an: [as@teamwerk-architekten.de](mailto:as@teamwerk-architekten.de)

## **LAGEPLAN**

**Anlage 1**

**Lageplan  
unmaßstäblich**



- Rammsondierung
- ◆ Kleinbohrung

## **BOHRPROFILE**

## **Anlage 2**

Grundbaulabor München GmbH  
Lilienthalallee 7  
80807 München  
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Eichenau, Hauptstraße 6  
Projektnr.: P23007  
Anlage : 2.1  
Maßstab : 1: 35

## KB1

Ansatzpunkt: 522.5 mNN

0.00m

Pflasterdecke

0.20m

▽ 522.00m

KB1-P1 1.00m  
>Z2/DK1

▽ 521.00m

KB1-P2 2.40m  
>Z2/DK1

▽ 520.00m

GW ▽ 3.20m  
(22.02.23)

▽ 519.00m

▽ 518.00m

5.00m

Endtiefte

Auffüllung, Kies,  
schluffig, sandig  
hellbraun bis braun

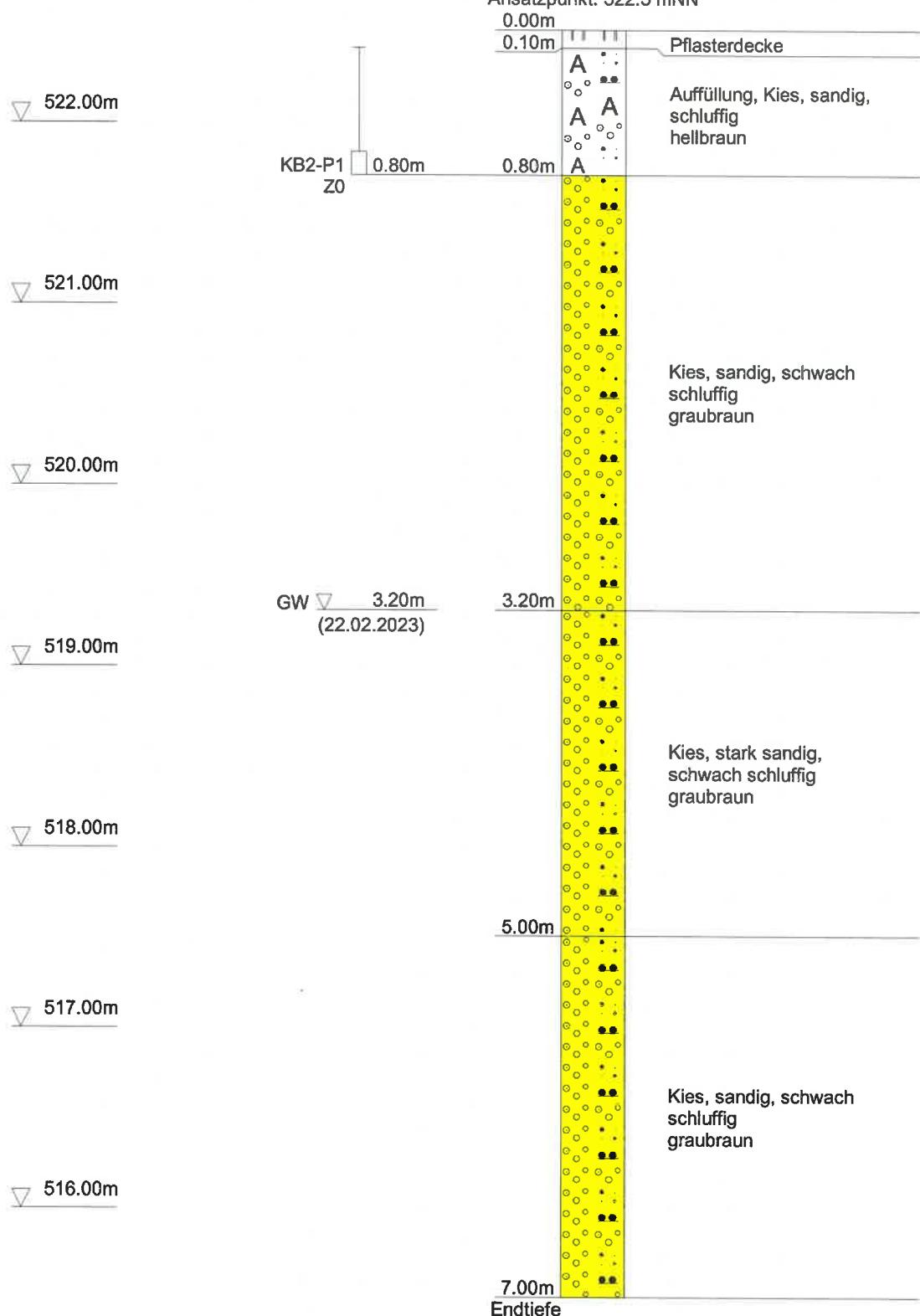
Kies, sandig, schluffig  
graubraun

Grundbaulabor München GmbH  
Lilienthalallee 7  
80807 München  
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Eichenau, Hauptstraße 6  
Projektnr.: P23007  
Anlage : 2.2  
Maßstab : 1: 35

## KB2

Ansatzpunkt: 522.5 mNN



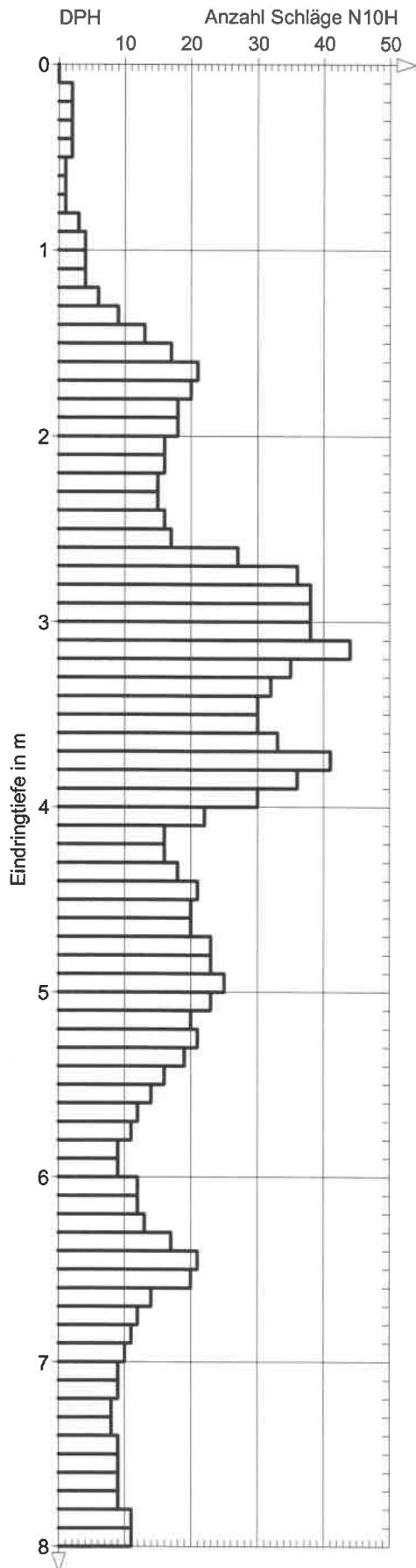
## **SONDIERPROFILE**

### **Anlage 3**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Hauptstr. 6
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23007
80807 München	Anlage : 3.1
Tel: 089-699-378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 36

## RS1

Ansatzpunkt: 522.4 m NHN

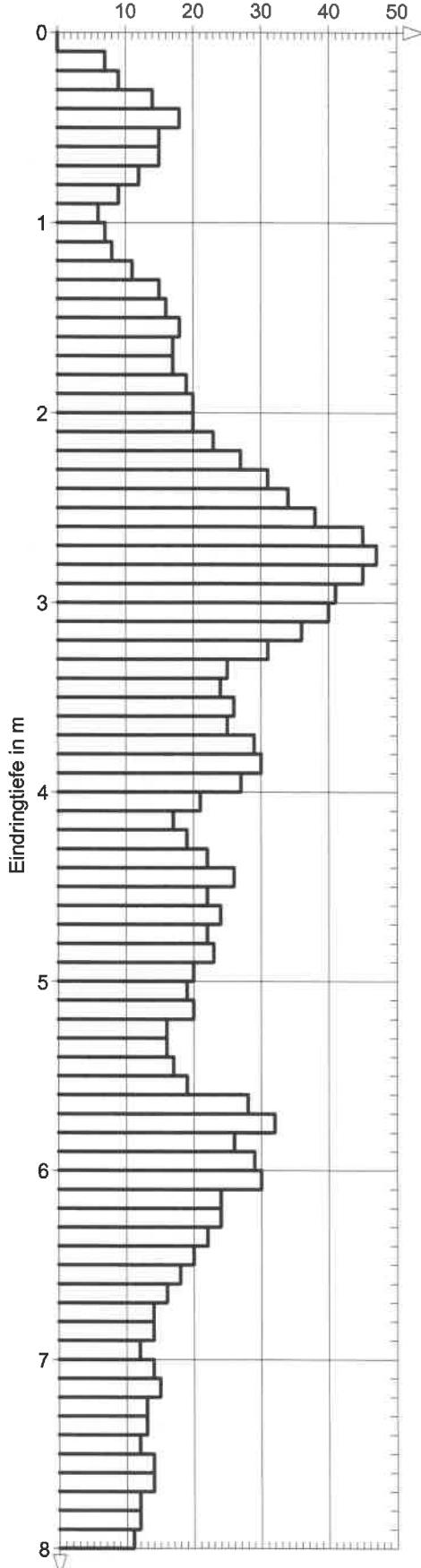


Grundbaulabor München GmbH Lilienthalallee 7 80807 München Tel: 089-699-378-0 Fax: 089-6927034	Projekt : Eichenau, Hauptstr. 6 Projektnr.: P23007 Anlage : 3.2 Maßstab : 1: 36
---	--

## RS2

Ansatzpunkt: 522.5 m NHN

DPH Anzahl Schläge N10H



## **KORNVERTEILUNGSKURVEN**

### **Anlage 4**

**Kornverteilung**

Projekt : Eichenau, Hauptstraße 6  
 Projektnr.: P23007  
 Datum : 22.03.2023  
 Anlage : 4

DIN 18 123-5

The graph plots the mass percentage of soil particles against their diameter. The x-axis is labeled 'Korndurchmesser in mm' (Grain diameter in mm) with major ticks at 0, 0.002, 0.006, 0.02, 0.06, 0.2, 0.6, 2, 6, 20, and 60. The y-axis is labeled 'Massenprozent' (Mass percentage) with major ticks from 0 to 100 in increments of 10. A curve is drawn through several data points, starting at approximately (0.001, 98), dipping slightly, then rising to a peak at (0.002, 100), and then gradually decreasing as the grain diameter increases.

Korndurchmesser in mm	Massenprozent (%)
0.001	98
0.002	100
0.005	95
0.01	90
0.02	85
0.05	75
0.1	65
0.2	55
0.5	45
1.0	35
2.0	25
5.0	15
10.0	10
20.0	5
50.0	2
100.0	1

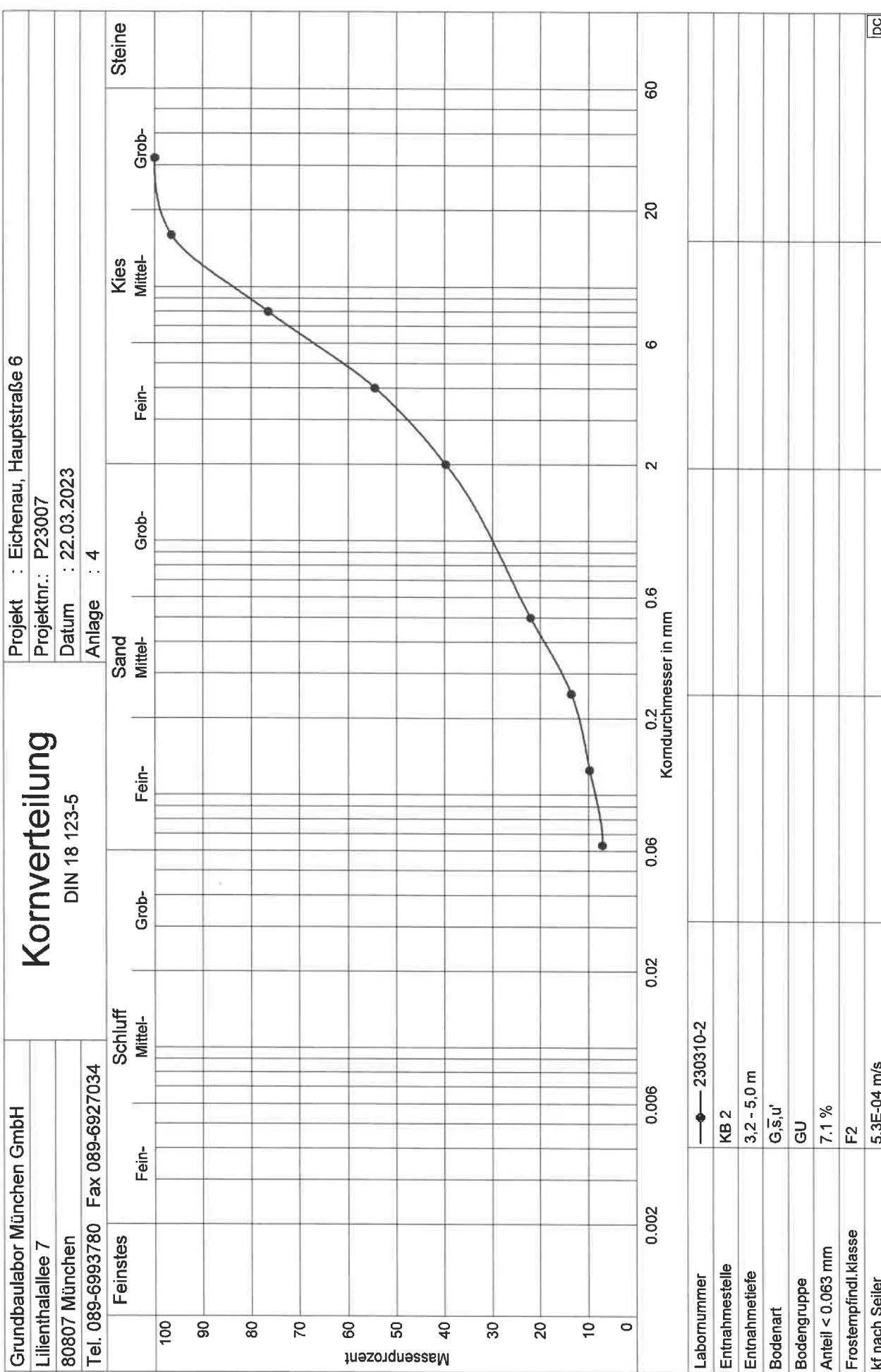
**Labordaten**

Labornummer	230310-1
Erlnahmestelle	KB 1
Erlnahmehöhe	2,1 - 3,2 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
Anteil < 0,063 mm	4,6 %
Frostempfindl. Klasse	F1
kf knach Seiler	9,1E-04 m/s

Grundbaulabor München GmbH  
 Lilienthalallee 7  
 80807 München  
 Tel. 089-6993780 Fax 089-69927034

Steine  
 Grob-  
 Mittel-  
 Kies  
 Fein-  
 Sand  
 Mittel-  
 Grob-  
 Steine  
 Fein-  
 Mittel-  
 Schluff  
 Mittel-  
 Fein-  
 Feinstes

Massenprozent



## **UMWELTTECHNISCHE PRÜFBERICHTE**

### **Anlage 5**

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Grundbaulabor München  
Lilienthalallee 7  
80807 München

Datum 15.03.2023  
Kundennr. 27056044

## PRÜFBERICHT

Auftrag

3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH

Analysennr.

737472

Probeneingang

13.03.2023

Probenahme

22.02.2023

Probenehmer

Auftraggeber (SH)

Kunden-Probenbezeichnung

KB1-P1

Einheit

Ergebnis

Best.-Gr.

Methode

### Feststoff

Analysen in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	94,2	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	17	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	13	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,3	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	8,8	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	27,4	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	100	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,10 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	1,4 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,82 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,31 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysene	mg/kg	0,42 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,7 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,43 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,1 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,18 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	2,3 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	2,3 ppm)	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	12,0 x)			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x" gekennzeichnet.

Datum 15.03.2023  
Kundennr. 27056044

**PRÜFBERICHT**

Auftrag 3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH  
Analysennr. 737472  
Kunden-Probenbezeichnung KB1-P1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

pm) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Extraktion und Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 13.03.2023

Ende der Prüfungen: 15.03.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

**AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg**

Grundbaulabor München  
Lilienthalallee 7  
80807 München

Datum 15.03.2023  
Kundennr. 27056044

## PRÜFBERICHT

Auftrag	3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH			
Analysennr.	737473			
Probeneingang	13.03.2023			
Probenahme	22.02.2023			
Probenehmer	<b>Auftraggeber (SH)</b>			
Kunden-Probenbezeichnung	<b>KB1-P2</b>			
	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Fraktion < 2mm				
Trockensubstanz	%	94,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	13	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	9,0	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	24,1	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	120	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	410	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,70 (m)	0,7	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 (hb)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthene	mg/kg	1,4 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	2,5 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	19 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	8,4 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthene	mg/kg	22 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	15 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	8,2 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysene	mg/kg	8,1 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	9,8 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	4,2 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyrene	mg/kg	12 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	1,4 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	9,3 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg	8,8 (va)	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	130 (x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x" gekennzeichnet.

Datum 15.03.2023  
Kundennr. 27056044

**PRÜFBERICHT**

Auftrag 3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH  
Analysennr. 737473  
Kunden-Probenbezeichnung KB1-P2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 13.03.2023

Ende der Prüfungen: 15.03.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

 Grundbaulabor München  
 Lilienthalallee 7  
 80807 München

 Datum 15.03.2023  
 Kundennr. 27056044

## PRÜFBERICHT

Auftrag

3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH

Analysennr.

737474

Probeneingang

13.03.2023

Probenahme

22.02.2023

Probenehmer

Auftraggeber (SH)

Kunden-Probenbezeichnung

KB2-P1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	94,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	7,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	7,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,6	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	5,3	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	18,8	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthene	mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyrene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,14 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 15.03.2023  
 Kundennr. 27056044

**PRÜFBERICHT**

Auftrag 3389683 P23007 Eichenau, Hauptstraße 6 / SH  
 Analysennr. 737474  
 Kunden-Probenbezeichnung KB2-P1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 13.03.2023

Ende der Prüfungen: 15.03.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.